

# الفصل الثاني

## الخلية والوراثة

**الفكرة العامة**  
كيف تنتقل المخلوقات الحية الصفات إلى أبنائها؟

الأسئلة الأساسية

الدرس الأول

كيف تنتج الخلية خلايا جديدة؟

الدرس الثاني

كيف تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء؟

# انقسام الخلايا

## أنظر واتساءل

يبدأ الضفدع حياته، كما في الحيوانات كلها، من خلية واحدة. يمكن للخلايا أن تنمو، ولكن هناك حداً أعلى للحجم الذي يمكن أن تنمو إليه الخلية. فكيف تنمو خلية واحدة لتصبح ضفدعاً مكتمل النمو؟

عن طريق انقسام الخلية عدة انقسامات وتكوين مزيد من الخلايا حتى تصبح ضفدع كامل.

### كيف تصبح الخلية الواحدة عدة خلايا؟

#### الهدف

كيف تصبح خلية واحدة مخلوقاً حياً مكتمل النمو؟ لمعرفة المزيد عن هذا الموضوع أفحص عدداً من الشرائح التي تبين خلايا في مراحل مختلفة من الانقسام الخلوي، تلك العملية التي تؤدي إلى إنتاج المزيد من الخلايا.

#### الخطوات

١ **الاحفظ.** أفحص الشريحة الأولى بقوة التكبير الصغرى للمجهر المركب، وأستخدم الضابط الكبير لرؤية الخلايا بصورة واضحة. وأستخدم الضابط الصغير لجعل الرؤية أكثر وضوحاً. أكرّر ما قمتُ به مستخدماً قوة تكبير أكبر. أسجل التفاصيل التي لاحظتها، وأرسم عينات من الخلايا التي شاهدتها على بطاقات الفهرسة. وأكرّر هذه العملية لكل شريحة.

٢ **أتواصل.** أقارن ما رسمته برسوم زملائي في الصف. أحدد أي الخلايا تبدو في المرحلة نفسها من الانقسام، وأيها يمرُّ بمراحل مختلفة، وأناقش ذلك مع أحد زملائي.

بعض الخلايا تبدو متشابهة في المرحلة نفسها من الانقسام.

#### أحتاج إلى:



- شرائح جاهزة تبين الانقسام الخلوي
- مجهر مركب
- لوحة كرتونية
- مقص
- شريط لاصق شفاف
- بطاقات فهرس بيضاء



الخطوة ١

٣ **أصنّف.** ▲ أحرزُ أقصَّ أشكالَ الخلايا التي رسمتها وأجمعُ الأشكالَ التي تمرُّ بمرحلة الانقسام نفسها في مجموعة واحدة، ثم أقرنُ رسومي برسوم زملائي في الصفِّ. أقرِّرُ مع زملائي في الصفِّ عددَ مجموعاتِ الصورِ التي تمثلُ مراحلَ الانقسام.

### أستخلصُ النتائجَ

٤ أختارُ رسماً يمثلُ كلَّ مرحلةٍ من مراحل الانقسام وألصقها بالتسلسلِ على لوحة كرتونية لعمل مخططٍ يبيِّنُ مراحلَ الانقسام، وأحتفظُ بالمخططِ لاستخدامه مرجعاً خلال هذا الدرس.



الخطوة ٣

### أكثرُ

### أستكشفُ

هل يمكنُ ملاحظة المراحل نفسها في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ تَرى، في أي أجزاء النبات تحدث؟ أصمّمُ استقصاءً لاختبار توقّعي. وأجربُ ذلك، وأشاركُ زملاء صفِّي في النتائج.

تحدث المراحل نفسها في الخلايا النباتية والحيوانية ويحدث الانقسام في أنوية وسيتوبلازم الخلية النباتية.

- أفحص عدد من الشرائح التي تبين مراحل من الانقسام في خلايا نباتية وحيوانية تحت المجهر. وأرسم ما أراه تحت المجهر.
- أقرن بين الانقسام في الخلايا النباتية والحيوانية.
- أحدد أجزاء النبات التي يحدث بها الانقسام وأسجل ملاحظاتي.

**أستنتج أن:** مراحل الانقسام تحدث نفسها في الخلية الحيوانية والنباتية.

## أقرأ وأتعلم

### السؤال الأساسي

كيف تُنتج الخلية خلايا جديدة؟

### المفردات

دورة الخلية

الكروموسوم

الانقسام المتساوي

الخلية المخصبة (اللاقحة)

الانقسام المنصف (الاختزالي)

مشيج مذكور (الحيوان المنوي)

مشيج مؤنث (البويضة)

### مهارّة القراءة

التتابع

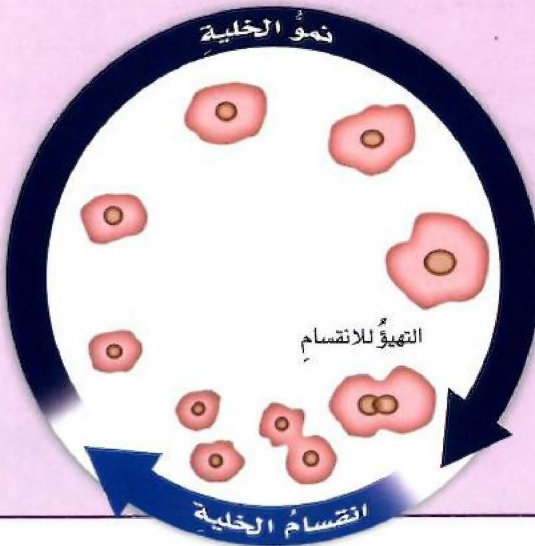


## مَا دَوْرَةُ الْخَلِيَّةِ؟

تتكوّن المخلوقات الحيّة جميعها من خلية واحدة أو أكثر. وتنمو الخلايا لفترة زمنية محددة، ثم تتوقف عن النمو. وبعد أن يكتمل نموها تموت بعض الخلايا، وينقسم بعضها الآخر لينتج خلايا جديدة لتعويض الخلايا الميتة. وتُسمى هذه العملية المستمرة من النمو والانقسام والتعويض **دورة الخلية**.

قد تكون دورة الخلية سريعة أو بطيئة. ويعتمد ذلك على نوع المخلوق الحي ونوع النسيج الذي توجد فيه الخلية. فالخلية البكتيرية مثلاً تستطيع أن تُنتج خليتين جديدتين كل ٢٠ دقيقة، والخليتان الجديدتان تُنتجان أربع خلايا جديدة، وهكذا، وخلال ساعات قليلة تستطيع خلية واحدة أن تنتج ملايين الخلايا.

### دورة الخلية



نمو الخلايا وانقسامها عمليتان مستمرتان، وهما مرحلتان من دورة الخلية.

**حقيقة** يقوم جسم الإنسان باستبدال جميع خلايا الدم الحمراء كل ١٢٠ يومًا تقريبًا.



## محددات حجم الخلية

تنمو الخلايا إلى أحجام مختلفة، ومعظم الخلايا صغيرة جداً لا يمكن مشاهدتها إلا بالمجهر. وهناك عوامل متعددة تمنع استمرار نمو الخلية، وتحدد حجمها. ومن هذه العوامل النسبة بين مساحة الغشاء البلازمي وحجم الخلية. فكل خلية تحتاج إلى الأكسجين والسكر ومواد مغذية أخرى. ويجب أن تتخلص الخلية من الفضلات. وهذه المواد يجب أن تمر عبر الغشاء البلازمي.

وكلما نمت الخلية ازداد حجمها، وازدادت كمية المواد التي تحتاج إلى تبادلها مع الوسط الخارجي. لذلك لا بد أن يقابل الزيادة في حجم الخلية زيادة في مساحة الغشاء البلازمي. إلا أن الغشاء البلازمي ينمو بمعدل أقل من نمو حجم الخلية، فتصبح مساحة الغشاء غير كافية لحصول الخلية على المواد التي تحتاج إليها، أو لتخلصها من الفضلات التي تنتجها، لذلك تتوقف الخلية عن النمو.

▲ في هذه الصورة التي أخذت بالمجهر الإلكتروني تظهر الخلية الأكلية بلون أرجواني وهي تلتهم خلية سرطانية ذات لون أصفر. الخلية الأكلية خلية دم بيضاء.

## مرض السرطان ودورة الخلية

تعمل بعض البروتينات والمواد الكيميائية في المخلوقات الحية على نمو الخلايا وانقسامها. وعندما يحدث خلل قد يسبب مشكلات خطيرة. ومن هذه المشكلات مرض السرطان. يحدث هذا المرض عندما لا يتم السيطرة على انقسام الخلايا ونموها. وقد يؤدي النمو السريع للخلايا إلى تكوين الأورام، أو تكوين تجمعات للخلايا السرطانية. وبعض أنواع السرطان تهدد حياة الإنسان.

### أختبر نفسي



أنتبّع. أكتب مراحل دورة حياة الخلية.

تنمو الخلايا ثم تنقسم مرة أخرى ثم تكبر وأخيراً تنقسم مرة ثانية أو تموت.

التفكير الناقد. أي الخليتين يمكن أن ينمو حجمها أكبر: الخلية المنبسطة أم الخلية المكعبة الشكل؟ أوضح إجابتك.

الخلية المنبسطة؛ لأن نسبة مساحة سطح الخلية المنبسطة كبيرة بالنسبة إلى حجمها.

## الانقسام المتساوي



١ تشاهد النواة بوضوح، وعند بدء الانقسام المتساوي يتضاعف عدد الكروموسومات في نواة الخلية.



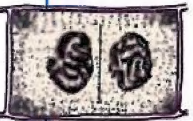
٢ تصبح الكروموسومات مرئية، ويبدأ الغلاف المحيط بالنواة في التلاشي.



٣ تصطف أزواج الكروموسومات عند وسط الخلية.



٤ تنفصل أزواج الكروموسومات بعضها من بعض، وتبدأ الحركة في اتجاهين متضادين، وتستطيع الخلية.



٥ يتكون غلاف نووي حول كل مجموعة من الكروموسومات، بعد ذلك ينقسم السيتوبلازم، وينتج خليتين، ثم تبدأ كل خلية في الانقسام.

## اقرأ الشكل

ماذا يحدث للكروموسومات في المرحلة الأخيرة من مراحل الانقسام المتساوي؟  
إرشاد أقرن بين ترتيب الكروموسومات وموقعها في الخطوتين ٤ و ٥.

يتكون غلاف نووي حول كل مجموعة من الكروموسومات ثم ينقسم السيتوبلازم ينتج عن ذلك خليتان.

كل مجموعة من الكروموسومات إلى أحد طرفي الخلية. وعندما تنقسم الخلية إلى خليتين جديدتين تحتوي كل خلية جسمية جديدة على مجموعة كاملة من الكروموسومات الماثلة تمامًا لكروموسومات الخلية الأصلية.

وتمر الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية بالانقسام المتساوي. ولكن بسبب وجود جدار خلوي حول الخلية النباتية تكون صفيحة خلوية تشبه امتدادًا للجدار الخلوي تفصل بين الخليتين الجديدتين. أما في الخلايا الحيوانية فإن الغشاء البلازمي يضيق إلى الداخل من وسط الخلية.

وينتج عن الانقسام المتساوي في كل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية خليتان تماثل كل منهما الخلية الأصلية.

## أختبر نفسي



أتابع. ما الخطوة الأولى في الانقسام المتساوي؟

يتضاعف عدد الكروموسومات في نواة الخلية.

التفكير الناقد. تحتوي خلايا جسم القط على ٣٨ كروموسومًا. ما عدد الكروموسومات في كل من الخليتين الجديدتين الناتجتين عند اكتمال الانقسام المتساوي؟

٣٨ كروموسومًا.

## نشاط

٤ **أفسر البيانات.** أعمل ضمن مجموعة من زملائي لترتيب الصور حسب أطوارها. وأكتب تعريف كل طور، وشرحات عنه، مع رسم توضيحي.

أطوار الانقسام المتساوي هي:

١. تضاعف الكروموسومات في الخلية.
٢. اصطفاف الكروموسومات لتكوين مجموعتين منفصلتين ومتماثلتين من الكروموسومات في الخلية.
٣. تنتقل كل مجموعة من الكروموسومات إلى أحد طرفي الخلية.

تنقسم الخلية إلى خليتين متماثلتين كل خلية تحتوي على مجموعة كاملة من الكروموسومات المماثلة للكروموسومات الموجودة في الخلية الأصلية



## أختبر نفسي

أنتج. أبيض أطوار الانقسام المتصف.

- تتضاعف الكروموسومات.
- تصطف أزواج الكروموسومات عند وسط الخلية.
- تبتعد أزواج الكروموسومات بعضها عن بعض وتنقسم الخلية.
- ثم تصطف الكروموسومات عند وسط الخلية ثم تبتعد الكروموسومات بعضها عن بعض وتنقسم الخلايا مرة ثانية.
- ينتج أربع خلايا جديدة في كل منها نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية.

**التفكير الناقد.** ما أهمية أن يُختزل عدد

الكروموسومات في بعض الخلايا إلى النصف؟

عندما يتحد المشيجان الذكر والمؤنث فإن الخلية المخصبة تحتوي على عدد الكروموسومات الصحيح للأنواع.

## ما مدّة الحياة؟

كما يوجد للخلية دورة حياة، فإن المخلوقات الحية لها دورات نمو وتكاثر، ثم تموت. ومرحلة نمو المخلوق الحي تكون دورة حياته. وتشمل دورة حياة الحيوان على الولادة والنضج والتكاثر والهرم والموت. يقول تعالى: ﴿وَقَدْ خَلَقْنَا أَطْوَارًا ۝١٦﴾ نرج. وأطول فترة زمنية يعيشها المخلوق في أفضل الظروف تُسمى مدة الحياة. ومدة حياة المخلوق الحي صفة مشتركة بين أفراد نوعه. ومن ذلك مثلاً أن النباتات الحولية نباتات زهرية مدّة حياتها سنة تقريباً. ونبات الصنوبر ذو المخاريط الشوكية له مدة حياة أكثر من ٧٠٠٠ سنة.

## العمر المتوقع ومدة الحياة



المخلوق الحي	معدل العمر المتوقع	أطول مدة حياة
ذبابة المنزل	١٥-٣٠ يوماً	٧٢ يوماً
الكلب	١٢ سنة	٢٩ سنة
القط	١٥ سنة	٣٤ سنة
الدلفين	٢٠ سنة	٥٠ سنة
الحصان	٢٥ سنة	٦٢ سنة
السحفاة	٦٠ سنة	١٥٠ سنة
قصب السكر	١٠٠ سنة	٢٥٠ سنة
الصنوبر ذو المخاريط الشوكية	حتى ٧٠٠٠ سنة	أكثر من ٧٠٠٠ سنة

### اقرأ الجدول

كم مرة يساوي أطول مدة حياة لكل من هذه المخلوقات الحية معدل العمر المتوقع له؟  
إرشاد: أقسم أطول مدة حياة لكل مخلوق حي على معدل العمر المتوقع له.  
٢,٥ مرة أكبر.

### أختبر نفسي



أنتبع. أرسم دورة حياة الإنسان.

تبدأ دورة حياة الإنسان بجنين ثم مرحلة ما بعد الولادة ثم مرحلة الطفولة ثم مرحلة البلوغ ثم مرحلة الشباب وفيها يتزوج الإنسان ويتكاثر ثم مرحلة الهرم ثم الموت.

**التفكير الناقد.** بالإضافة إلى توافر الغذاء والماء، ما العوامل الأخرى التي تؤثر في العمر المتوقع للمخلوق الحي؟

الظروف الجوية منها الجفاف والفيضانات -  
الحرائق - الأمراض الحوادث - المفترسات -  
تلوث الماء أو الهواء أو الغذاء.

والعمر المتوقع له هو مقدار الزمن الذي سيعيشه المخلوق الحي. ويختلف مقدار العمر المتوقع للمخلوق الحي اعتماداً على الظروف التي يعيشها.

وتؤثر الظروف البيئية في العمر المتوقع، ومنها توافر كمية الغذاء والماء. لكن هذه العوامل لا تؤثر في مدة الحياة. ومثال ذلك، فإن متوسط العمر للناس في السعودية حوالي ٧٣ سنة، ولكن مدة الحياة التي قد يعيشها الإنسان لا يعلمها إلا الله، فقد تمتد إلى أكثر من ١٠٠ سنة. يقول تعالى: ﴿وَلِكُلِّ أُمَّةً أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجَلُهُمْ لَا يَسْتَأْذِنُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ﴾ (الأعراف: ٢١)

ملخص مصور

أفكر وأتحدث وأكتب



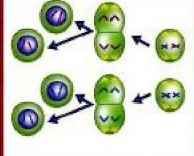
١ المبررات العملية المستمرة من النمو والانقسام والتعويض تسمى دورة الخلية.

٢ أتتبع: فيم تتشابه مراحل الانقسام المنصف؟ وفيم تختلف؟

تتشابه مراحل الانقسام المنصف بأن جميع هذه المراحل تحدث داخل النواة.

وتختلف في:

أن مرحلتى تضاعف الكروموسومات واصطفافها يكون عدد الكروموسومات أكثر من عدده في الخلية الأصلية.  
في مرحلة الانقسام الأخيرة تنتج أربع خلايا بكل منها نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية.

تتضمن دورة الخلية نمو الخلية وانقسامها.	
الانقسام المتساوي عملية تنقسم فيها الخلية لتنتج خليتين متماثلتان.	
الانقسام المنصف عملية ينتج عنها أربع خلايا، كل خلية تحتوي على نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية.	

العلوم والرياضيات

أحسب نمو الخلية

ينتج جسم الإنسان ٢,٣ مليون خلية دم حمراء تقريباً كل ثانية. ما عدد خلايا الدم التي ينتجها في دقيقة واحدة؟

$$\text{عدد خلايا الدم} = ٢,٣ \text{ مليون} \times ٦٠ = ١٣٨ \text{ مليون خلية.}$$

## أفكر وأتحدث وأكتب

٣ التفكير الناقد. قيم تشابه الخلايا الناتجة عن

الانقسام المنصف من الخلايا الأم؟ وقيم تختلف؟

تشابه الخلية الناتجة مع الخلية الأم في وجود بعض التراكيب بها مثل الميتوكوندريا والغشاء البلازمي.

وتختلف في: الخلية الناتجة تحتوي على نصف عدد الكروموسومات المتواجدة في الخلية الأم.

٤ أختار الإجابة الصحيحة: مقدار الزمن الذي

يحياه المخلوق الحي هو:

أ. مدة الحياة ب. دورة الحياة

ج. العمر المتوقع د. دورة الحياة

٥ أختار الإجابة الصحيحة: ما عدد الكروموسومات

الموجودة في الخلية الجنسية عند الإنسان؟

أ. ١٢ ب. ٢٣

ج. ٤٦ د. ٩٢

## المطويات : أنظم أفكاري

أعمل مطوية كالمبينة في الشكل ألخص فيها ما تعلمته حول انقسام الخلية.

الأفكار الرئيسية	ماذا تعلمت؟	رسمي
تقسيم نواة الخلية إلى ناتجتين		
تقسيم الغشاء البللازمي		
تقسيم الغشاء البللازمي		
تقسيم الغشاء البللازمي		



أبحث في العمر المتوقع

أبحث كيف تغير متوسط العمر المتوقع للإنسان في المملكة العربية السعودية قديماً وحديثاً، وما سبب هذا التغير؟

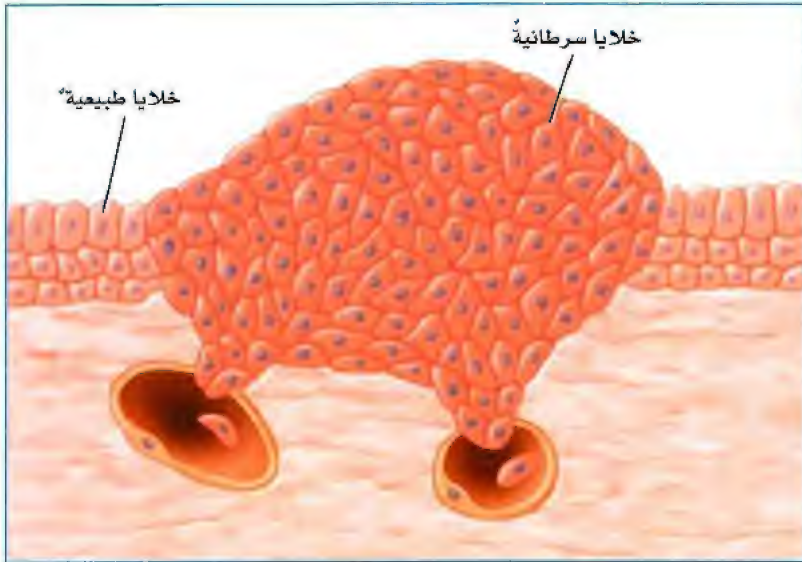
أصبحت أطول مدة بسبب ارتفاع الرعاية الصحية بالمملكة والبيئات أصبحت أكثر أمناً والتغذية أفضل.

## السرطان: خلل في دورة الخلية

وهب الله للمخلوقات الحية القدرة على السيطرة على نمو خلاياها وانقسامها؛ حيث تتحكم مجموعة عوامل في دورة الخلية، فالخلية تنمو وتنقسم وقد تتوقف عن النمو وفق دورة منتظمة لا تؤثر في سلامة الخلايا المجاورة.

ولكن قد يحدث خلل في السيطرة على العوامل التي تتحكم في دورة الخلية، فتمر الخلايا بسلسلة لا نهائية من الانقسامات تحدث بصورة غير منتظمة. وقد يؤدي النمو السريع للخلايا إلى تكون تجمعات للخلايا تسمى الأورام السرطانية. وهذه الأورام تحدث في أجسام العديد من المخلوقات الحية، ومنها الإنسان، وقد تهدد حياته.

ويمكن القول إنَّ السرطان مصطلح يشمل مجموعة واسعة من الأمراض تتميز بنمو الخلايا وانقسامها بشكل غير طبيعي، ولديها القدرة على اختراق أنسجة الجسم وتدمير السليم منها. ويمكن للسرطان الانتشار في جميع أنحاء الجسم.



### السبب والنتيجة

« أفكر في الأسباب التي تؤدي إلى حدوث ظاهرة أو حدث ما.

« ما الآثار الناتجة عن وقوع تلك الأسباب؟

### اكتب عن



#### السبب والنتيجة

١. لماذا تكون انقسامات الخلايا وفق دورة منتظمة؟

حتى لا تؤثر على سلامة الخلايا المجاورة.

٢. ما الذي يسبب خللاً في السيطرة على انقسام الخلية؟

لا يوجد سبب محدد لحدوث خلل في انقسام الخلايا والإصابة بالسرطان، إلا أن الأطباء لاحظوا زيادة في عدد المصابين بين الأشخاص الذين يتعرضون لعوامل معينة؛ مثل التدخين، والتلوث، وتناول أنواع معينة من المواد الغذائية المعلبة بشكل مستمر.

أطلق اليونان تسمية السرطان على هذه الأمراض تشبيهاً لها بسرطان البحر ومقدرته على التحرك بسرعة وفي جميع الاتجاهات من دون أن يُحسَّ به أحد.

أمّا عن أسبابه فلا يوجد سبب محدد لحدوث خلل في انقسام الخلايا والإصابة بالسرطان، إلا أن الأطباء لاحظوا زيادة في عدد المصابين بين الأشخاص الذين يتعرضون لعوامل معينة؛ مثل التدخين، والتلوث، وتناول أنواع معينة من المواد الغذائية المعلبة بشكل مستمر.

والأمراض السرطانية في مجملها أمراض غير معدية، ولا تنتقل من شخص إلى آخر. ولا يوجد - حتى الآن - ما يثبت أنها تنتقل بالوراثة.

وعلى الرغم من أن هذا المرض يُعد من أكثر الأمراض المسببة للوفاة إلا أن احتمالات الشفاء منه أخذت في الازدياد باستمرار في معظم الأنواع؛ بفضل التقدم في أساليب الكشف المبكر عن هذا المرض وأسبابه.

وقد أنشئت العديد من المراكز المتخصصة في الكشف عن هذا المرض وعلاجه في العالم، وفي المملكة تنتشر العديد من المراكز المتقدمة لعلاج هذا المرض، ومن أهمها مركز الأورام في مستشفى الملك فيصل التخصصي ومركز الأبحاث الذي يُعد أكبر مرفق طبيّ لعلاج الأورام في منطقة الخليج العربي.

# الوراثَةُ والصفاتُ



## انظرُ واتساءلْ

صِغارُ الدِّبَّةِ في الصُّورةِ تُشَبِّهُ أُمَّها. هلْ حَدِثَ ذَلِكَ دُونَ قَصْدٍ، أَمْ أَنَّ اللَّهَ تَعَالَى جَعَلَ الصِّفَاتِ تَنْتَقِلُ مِنَ الْآبَاءِ إِلَى الْأَبْنَاءِ؟

تَنْتَقِلُ الصِّفَاتُ مِنَ الْآبَاءِ إِلَى الْأَبْنَاءِ عَنْ طَرِيقِ التَّكَاثُرِ  
الْجِنْسِيِّ وَالْجَانْسِيِّ.

احتاج إلى:



- أوراق بيضاء
- أقلام رصاص

## ما بعض الصفات التي يرثها الإنسان؟

### الهدف

لكل شخص خواص جسمية تميزه. وعلى الرغم من ذلك هناك صفات عديدة يشترك فيها الأشخاص المختلفون. فهل أتحدى بصفات مشابهة لصفات أحد زملائي في الصف؟ أتأمل صفات زملائي، وأستعمل المعلومات التي حصلت عليها لأعرف أي الصفات أكثر ظهوراً وتكراراً؟

### الخطوات



إبهام عادي



إبهام مقوس إلى الخلف

1 أطلب إلى أحد زملائي أن يتأملني ليتعرف أي الصفات الظاهرة في الصور المقابلة موجودة لدي؟ ثم أسجل الصفة التي أتصف بها في جدول.

2 أبادل الأدوار مع زميلي، ثم أكرر الخطوة السابقة.

3 **أقوِّص.** أعرض نتائجي على الصف، وأقارنها بنتائج زملائي، وأسجل النتائج في لوحة الصف.

4 **أفسر البيانات.** أستعمل بيانات لوحة الصف، وأمثلها برسم بياني بالأعمدة.



شحمة أذن منفصلة



شحمة أذن متصلة

### استخلص النتائج



لسان غير قادر على الانثناء



لسان قادر على الانثناء

٥ استخدم الأرقام. أكتب الكسر الذي يمثل كل صفة من الصفات الموجودة في الصف.

٦ أي الصفات تتكرر أكثر؟

تتكرر الصفات التالية أكثر: شحمة الأذن المنفصلة وقدرة اللسان على الانثناء والإبهام العادي.

٧ استنتج. هل هناك صفات شائعة أكثر من غيرها؟ ولماذا؟

نعم؛ هناك صفات تتكرر أكثر من غيرها من الصفات الأخرى.

### استكشف أكثر

كيف أقارن نتائج نتائج مجموعات التلاميذ؟ أضع مخطط تجربة لأتمكن من الإجابة عن هذا السؤال.

- أقوم بعمل مسح لصفات تلاميذ آخرين ثم أسجل البيانات في جدول.
- أمثل بيانات الجدول على رسم بياني.
- احدد أي الصفات سائد وأيها متنحي.
- أقارن هذه البيانات مع بيانات زملائي.



مَهَارَةُ طَائِرِ  
الْحَبَاكِ فِي بِنَاءِ  
عَشِّهِ سَلُوكٍ  
غَرِيزِي مُوروثٍ.

## ما الوراثة؟

لعلَّكَ تَحَوَّلْتَ فِي  
إِحْدَى الْحَدَائِقِ، فَأَبْصَرْتَ  
الْأَزْهَارَ بِأَلْوَانِهَا الْمُخْتَلِفَةِ  
الْجَمِيلَةِ. وَلَعَلَّكَ لَاحَظْتَ أَيْضًا  
اِخْتِلَافَ أَلْوَانِ عَيُونِ زَمَلَائِكَ.  
إِنْ اِخْتِلَافَ أَلْوَانِ الْأَزْهَارِ وَالْعَيُونِ  
يَعُودُ إِلَى السَّبَبِ نَفْسِهِ، وَهُوَ عَامِلُ الْوَرَاثَةِ.  
الْوَرَاثَةُ تَعْنِي انْتِقَالَ الصِّفَاتِ الْوَرَاثِيَّةِ مِنَ  
الْآبَاءِ إِلَى الْأَبْنَاءِ.

وَتَنْطَبِقُ مَبَادِئُ الْوَرَاثَةِ عَلَى الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ جَمِيعُهَا؛ فَبَعْضُ خَوَاصِّ  
النَّبَاتَاتِ - وَمِنْهَا لَوْنُ الزَّهْرَةِ، وَطَوَّلُ النَّبَاتِ، وَشَكْلُ الْبَذْرِ - صِفَاتٌ  
مُوروثَةٌ. الصِّفَةُ الْمُوروثَةُ صِفَةٌ تَنْتَقِلُ مِنَ الْآبَاءِ إِلَى الْأَبْنَاءِ. وَمِنْ  
الصِّفَاتِ الْمُوروثَةِ فِي الْإِنْسَانِ لَوْنُ الشَّعْرِ وَالْعَيُونِ، وَمَلَامُحُ الْوَجْهِ،  
وَحَتَّى طَرِيقَةُ الضَّحْكِ. لَكِنَّ هَلْ يُمْكِنُ لِلْوَرَاثَةِ أَنْ تُؤَثِّرَ فِي سَلُوكِ  
الْمَخْلُوقِ الْحَيِّ؟ بَعْضُ السُّلُوكِ - وَمِنْهُ الْغَرَاثُزُ - صِفَاتٌ مُوروثَةٌ.

الْغَرِيزَةُ سَلُوكٌ وَمَهَارَاتٌ تُولَدُ مَعَ الْإِنْسَانِ أَوْ الْحَيْوَانِ، وَلَا يَتِمُّ  
اِكْتِسَابُهَا؛ أَيْ أَنَّهَا سَلُوكٌ غَيْرُ مَكْتَسَبٍ. هَلْ يَتَعَلَّمُ الْعَنْكَبُوتُ مِثْلًا  
كَيْفَ يَنْسِجُ هَذِهِ الشَّبَكَةَ الْمُعْقَدَةَ، أَمْ أَنَّ مَهَارَةَ بِنَاءِ الشَّبَكَةِ غَرِيزَةٌ



## أقرأ وتعلم

### السؤال الأساسي

كَيْفَ تَنْتَقِلُ الصِّفَاتُ مِنَ الْآبَاءِ إِلَى الْأَبْنَاءِ؟

### المفردات

الوراثة

الصفة الموروثة

الغريزة

الصفة المكتسبة

الجين

الصفة السائدة

الصفة المتنحية

مخطط السلالة

حامل الصفة

### مهارة القراءة

حقيقة أم رأي؟

رأي	حقيقة

بناء العنكبوت للشبكة سلوك غريزي موروث

حقيقة  
تنتقل الصفات الموروثة من الآباء  
إلى الأبناء.

التي تستقلها الشجرة إلى أفرادها الناحية، بل تنمو  
أغصاناً جديدة للأفراد الجديدة.

### أختبر نفسي



**حقيقة أم رأي؟** التنفس وحركة الجفون سلوك  
موروث. فهل هذه الجملة حقيقة أم مجرد رأي؟

هذه الجملة حقيقة لأن مقدرة الإنسان  
والحيوان على التنفس وحركة الجفون  
هي صفات لديهم منذ الولادة.

**التفكير الناقد.** بعد أن يخرج الطائر الحباك  
من بيضته في حديقة الحيوان يوضع في قفص  
مع طائر الحناء لينمو ويكبر. أي نوع من  
الأشياء سيبنى هذا الطائر؟ ولماذا؟

يبنى طائر الحباك عشه المنسق المعلق  
على الأغصان ويبني طائر الحناء عش  
مختلف وذلك لأن صفة بناء العش هي  
صفة غريزية في الطيور. ولا يغير طائر  
الحباك طريقته في بناء عشه أبداً.

مهارة وطريقة مختلفة في بناء عشه، وكما هو الحال أيضاً  
لدى النحل في اتخاذ بيوتها من الأشجار والجبال.  
**وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا  
وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾** النحل، فسبحان  
من هداها وألمها إلى فعل ذلك، وأودع فيها وفي غيرها  
من المخلوقات ما يفيدها من صفات غريزية.

وهناك سلوك مكتسب غير موروث، وهو ما يكتسبه  
الإنسان أو الحيوان من خلال الممارسة والخبرة. فمثلاً  
تعلم علم من العلوم أو مهارة من المهارات، كمهارة لعب  
كرة القدم سلوك مكتسب. ولعلك شاهدت الدلافين  
وهي تلعب الكرة بكل مهارة واقتدار. والصفة المكتسبة  
لا تورث من أبوين، بل تُكتسب بالتعلم والتدريب.  
وتساعد القدرة على التعلم على المحافظة على البقاء  
والاستجابة بشكل أفضل للتغيرات التي تحدث في البيئة.  
وتؤثر البيئة في الصفات المكتسبة بطرق عدة، فمثلاً كمية  
الماء التي يسقى بها النبات تؤثر في طولِهِ. وكمية الغذاء  
التي تُطعمها لصغار القطط تؤثر في أحجامها، وممارسة  
الألعاب الرياضية تُكسب الشخص مهارات رياضية.  
والصفات المكتسبة لا تُنقل إلى الأفراد الناحية الجديدة.  
ولو كسر غصن شجرة فإن هذا لا يؤثر في الصفات

مهارة اللعب بالكرة صند  
الدلفين سلوك مكتسب



## نشاط



### الصفات الموروثة في الذرة

كل حبة ذرة هي بذرة منفصلة انتقلت إليها الصفات الوراثية، كاللون مثلاً، من النبتة الأم

١ **ألاحظ.** أنظر إلى كوز الذرة. ماذا ألاحظ؟

٢ أعد الحبوب الأرجوانية في كوز الذرة، وأسجل عددها.

٣ أعد الحبوب الصفراء، وأسجل عددها.

٤ **أفسر البيانات.** أي لون عدد حبوبه أكبر؟

عدد الحبوب الصفراء أكبر من عدد الحبوب الأرجوانية.

٥ هل صفة الحبوب الأرجوانية سائدة أم متنحية؟ أفسر إجابتي.

صفة الحبوب الأرجوانية صفة متنحية لأنها تظهر بعدد أقل من الحبوب الصفراء السائدة التي تحجب ظهور الصفة المتنحية.

واكتشافات مندل في الوراثة مهمة جداً لأنها تنطبق على جميع المخلوقات الحية. فالجينات التي تُحدّد شكل سحمة الأذن وشكل الإبهام لدى الإنسان مثلاً لها شكل سائد، وآخر مُتّسخ. ومن الطبيعي أن تظهر الصفات السائدة أكثر من الصفات المتنحية التي يُجبّظ ظهورها من قِبل الصفات السائدة.

### أختبر نفسي



**حقيقة أم رأي.** تم تلقيح نبات بازلاء لون أزهاره أرجواني بأخر لون أزهاره أبيض، فننتج عن هذا التلقيح نبات بازلاء لون أزهاره أرجواني. الأزهار البيضاء أجمل من الأزهار الأرجوانية. هل هذه العبارة حقيقة أم رأي؟

الجملة الأولى من العبارة حقيقة؛ لأنه

يمكن إثباتها بتتبع الصفات السائدة

والمتنحية، أما الجملة الثانية فهي رأي؛

لأنه يعبر عن ما يفضلُه الشخص دون

أن يستند إلى حقيقة.

التفكير الناقد: إذا كان لدي زهرة حمراء  
فهل يمكنني معرفة لون الأزهار التي ستنتج  
عنها؟ أفسر إجابتي.

لا؛ لأنه لابد من معرفة صفات كلا من الأبوين.

أقرأ الشكل

لماذا مُثلت الأزهارُ الأرجوانيةُ في الجيلِ الأولِ  
بالحُرُوفِ Pp؟

إِرْشَادٌ: مَا شَكَلَا الصِّفَةِ الَّتِي يَمْتَلِكُهَا الْآبَاءُ؟

لأنها اكتسبت جين الصفة الأرجوانية من

أحد الأبوين والذي يرمز إليه بالرمز P  
كما اكتسبت جين الصفة المتنحية للزهرة  
البيضاء والتي يرمز لها بالرمز p.

## تَلْقِيحُ الْبَازِلَاءِ



الأزهار البيضاء  
صفة متخية

الأزهار الأرجوانية  
صفة سائدة

الشرح والتفسير

## كيف نتتبع الصفات الوراثية؟

بعض الصفات التي تحكمها الجينات يسهل رؤيتها، ومنها لون الشعر. وهناك صفات أخرى تحكمها الجينات لا يمكنك رؤيتها؛ فبعض الأفراد يحملون صفات غير ظاهرة، فكيف يمكن مثلاً لوالدين لذيها عمّازات أن ينجبا طفلاً ليس له عمّازات؟ يمكنك معرفة الإجابة عن هذا السؤال باستخدام مخطط السلالة، وهو مخطط يستعمل لتتبع الصفات في العائلة، ودراسة الأنماط الوراثية.

ويظهر المخطط الآباء والأبناء، وتربط الخطوط الأفقية الآباء معاً. أما الخطوط العمودية فتربط الآباء بالأبناء. كما يرمز إلى الذكور في المخطط بالمرمعات، ورمز إلى الإناث بالدوائر. وفي المخطط التالي تمثل المرمعات والدوائر الملونة الأفراد الذين تظهر عليهم الصفات السائدة وتمثل المرمعات والدوائر ذات الخلفية البيضاء الأفراد الذين تظهر عليهم الصفات المتنحية. يمكنك رؤية أن كلا الأبوين له عمّازات، ولكنها يحملان

جين الصفة المتنحية. والحامل للصفة هو الشخص الذي ورت جين الصفة ولكن الصفة لا تظهر عليه شكلياً.

### أختبر نفسي

**حقيقة أم رأي.** أعطي حقيقة ورأيًا حول مخطط السلالة.

**حقيقة:** مخطط السلالة يوضح الأنماط الوراثية للصفات المختلفة.

**رأي:** مخطط السلالة هو وسيلة جيدة لتتبع الصفات الوراثية.

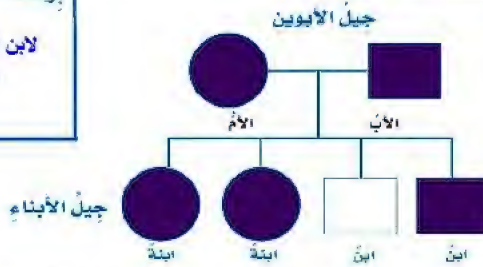
**التفكير الناقد.** في المخطط أدناه، هل يمكن لشخص بدون عمّازات أن ينجب أطفالاً بعمّازات؟

**نعم؛** يمكن إذا كان أحد الأبوين له عمّازات والآخر ليس له عمّازات فإنهم من الممكن أن ينجبوا أطفال لهم عمّازات.

### اقرأ الصورة

أي الأبناء ليس له عمّازات؟  
إرشاد: ماذا يمثل اللون البنفسجي؟  
الابن الثاني الذي يمثل بالمرجع غير المظلل ليس له عمّازات.

### مخطط السلالة



عمّازات  
(صفة سائدة)

بدون عمّازات  
(صفة متنحية)



## مراجعة الدرس

### افكر واتحدث واكتب

١ المَهرِدَات تتحكَّم في الصفاتِ تَراكيب في الخلية تُسمى **الجينات**.

٢ **حقيقة أم رأي**، يدعي زميلي أنه بالتدريب يمكن لأي شخص أن يفتي لسانه، فهل هذه حقيقة أم رأي؟ أفسر إجابتي.

رأي	حقيقة
تصبح القدرة على ثني اللسان أمراً سهلاً بالممارسة.	اللسان القادر على الأثناء صفة مورثة تحكمها الجينات.

٣ **التفكير الناقد**، لماذا ينصح الأطباء بأن يخضع حاملو جينات المرض للفحوصات قبل أن يتزوجوا؟

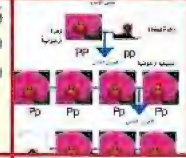
يمكن لحامل الصفة إنجاب الأبناء دون خوف ما لم يتم التزاوج مع شخص آخر حامل للصفة ففي هذه الحالة يمكن إنجاب أطفال لجين المرض أو مرضى وهذا ما يكشفه الفحص الطبي.

### ملخص مصور

الوراثة هي انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.



وجدنا مثلاً أن الصفات السائدة تمنع الصفات المتنحية من الظهور.



حاملو الصفات يمكنهم نقل جينات الصفة إلى أبنائهم على الرغم من أن الصفة لا تظهر عليهم، وساعدنا مخطط الشلال على دراسة أنماط الوراثة.



### المطويات أنظم أفكار

أعمل مطوية كالمبينة في الشكل ألخص فيها ما تعلمته عن الصفات والوراثة، وأذكر حقيقة عن كل موضوع.



### العلوم والرياضيات

#### جينات الإنسان

يحتوي المشيخ المذكور المؤنث في الإنسان على ٢٠٠٠٠ جين تقريباً محمولة على ٢٢ كروموسوماً مختلفاً. ماعد الجينات التي يحملها كل كروموسوم؟  
عدد الجينات التي يحملها كل كروموسوم =  $20,000 \div 22 = 819,55 \approx 87,000$  جين.

## مراجعة الدرس

### افكر وأتحدث وأكتب

١. أختارُ الإجابة الصحيحة : العوامل التي وصفها مندل وتتحكم في صفات المخلوقات الحية هي:

- أ. الجينات  
ب. الصفة المتنحية  
ج. الصفة السائدة  
د. الصفة المكتسبة

٢. أختارُ الإجابة الصحيحة : أي مما يلي سلوك مكتسب؟

- أ. بناء الطائر عشه.  
ب. نسج العنكبوت شبكته.  
ج. لعب الدلفين بالكرة.  
د. تنفس الطفل

٣. السؤال الأساسي: كيف تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء؟

➤ تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء عن طريق الوراثة.

➤ توصل مندل إلى أن الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء خلال عملية التكاثر.

وأن كل صفة موروثة يتحكم فيها عاملان؛ عامل من الأب، وآخر من الأم يسمان

الجينات. ويحتوي الجين على المعلومات الكيميائية للصفة الموروثة. وتخزن الجينات

على الكروموسومات.

➤ توصل مندل إلى أن كل صفة لها شكل سائد وشكل متنح. والصفة السائدة تمنع صفة

أخرى من الظهور. أما الصفة المتنحية فهي صفة تحجبها صفة سائدة.

## مراجعة الدرس

### العلوم والصحة



#### الأمراض الوراثية

أبحث في بعض الأمراض الوراثية مثل الهيموفيليا، واكتب تقريراً عن المرض، وأعراضه، ونتائجه وطريقة الوقاية منه.

- **الهيموفيليا:** مرض وراثي يمنع الدم من التجلط أو التخثر وعادة ما ينزف دم المصاب بشكل مرتفع؛ لأن دمه يتجلط ببطء شديد ومعظم الذين يصابون بهذا المرض من الرجال.
- العامل الوراثي ينتقل من الأم إلى الابن الذكر ولا ينتقل من الأب إلى الابن ولكن إلى الابنة التي تورثها لأبنائها الذكور ولا يظهر عليها أعراض المرض.
- وتبدأ الأعراض في الظهور بحدوث نزف ويستمر النزف لبضع ساعات أو أيام وعندما يبدأ الطفل في الحبو أو المشي تحدث كدمات زرقاء متكررة وقد يحدث نزيف في المفاصل خاصة الركبتين مما يجعل المصاب يعاني بعد ذلك من تليف وتيبس وضعف في العضلات ويصبح بعد سنوات قليلة طفلاً معاقاً.

#### طرق الوقاية منه:

- عمل الفحوصات الطبية قبل الزواج.
- وهناك العلاج الوقائي عن طريق حقن الطفل المريض كل ٨ ساعات بمعاملات التجلط
- وأفضل ما يعالج به مريض الهيموفيليا هو العلاج بالجينات مرة واحدة فتكفيه لمدة عام.

## تحسين المنتجات الزراعية



صورة الذرة  
تُنزع شراية الذرة من أحد  
السلالات لضمان حدوث التلقيح  
من السلالة الأخرى

يجد المزارعون عند جمع محاصيلهم أن بعض النباتات تحمل صفات يرغبون في زيادتها؛ لزيادة قيمة المحاصيل، كما يجدون في بعض المحاصيل صفات يعملون على التخلص منها، ويظهر التنوع في الصفات عند حدوث تلقيح بين أفراد من نبات يحملون جينات صفات سائدة، وأفراد آخرين من النبات نفسه يحملون جينات صفات متنحية؛ حيث يتم تركيز الصفات المرغوبة في النباتات بعملية خاصة تجمع بين صفات مرغوبة من كل من النبتة الأم والنبتة الأب.

كيف يمكن أن يقوم مزارع بتحسين صفات معينة لنبات الذرة؟

أولاً: يقوم المزارع بزراعة هذه النباتات من سلالتين مختلفتين. نسمي الصف الأول (السلالة أ) والصف الآخر (السلالة ب). وبعد نحو ٥٥ يوماً نجد أن كل سلالة من النبات قد أنتجت شراية الذرة الخاصة بها (جزء من نبات الذرة مسؤول عن إنتاج حبوب اللقاح في الجزء الذكري من النبات). ثم يقوم المزارع بإزالة شراية الذرة من السلالة (أ)؛ ليضمن تلقيح هذه النباتات من حبوب اللقاح التي تنتجها السلالة (ب).

في اليوم ٦٠ يتشكل الجزء الأنثوي من الذرة، وهي حبيبات على شكل صفوف على كوز الذرة.

الخطوة التالية، تسمى التلقيح الخلطي، وهو يحدث بشكل طبيعي. حيث يتم تحرير حبوب اللقاح من السلالة (ب) في الهواء، فتقع على أفراد السلالة (أ).

وعند حصاد نباتات الذرة، يكون المحصول قد حمل صفات محسنة من السلالتين، وتستخدم هذه الحبوب بذوراً لزراعة محاصيل الذرة المحسنة في المواسم التالية.

اكتب عن



الكتابة التوضيحية

أختار محصولاً سواء أكان من الفواكه أم من أزهار فيها بعض الصفات المرغوبة، وأكتب تقريراً أوضح فيه كيف يمكن زيادة هذه الصفات في المحصول.

الكتابة التوضيحية

الكتابة التوضيحية الجيدة

« تُعطي معلومات توضح العملية.

« تعرض الخطوات التي نظمت بطريقة منطقية.

« تُعطي تفاصيل واضحة سهلة المتابعة.

« تربط الكلمات بالمكان والزمان؛ لجعل العملية واضحة.

## مراجعة الفصل الثاني

أَكْمِلْ كُلًّا مِنْ الْجُمَلِ التَّالِيَةِ بِالْمُفْرَدَةِ الْمُنَاسِبَةِ :

صفة سائدة

الجين

الخلية المخصبة

الانقسام المنصف

دورة الخلية

الوراثة

١ انتقل الصفات من جيل إلى آخر يُسمى ..... الوراثة.

٢ ينتج عن الانقسام المنصف أربع خلايا جديدة.

٣ تحمل المعلومات الكيميائية للصفة الموروثة على ..... الجين.

٤ الصفة الوراثية التي تمنع صفة أخرى من الظهور تُسمى ..... صفة سائدة.

٥ دورة الخلية ..... عملية مستمرة من النمو والانقسام لإنتاج خلايا جديدة وتعويض الخلايا الميتة.

٦ الخلية المخصبة تنتج عن اتحاد مشيج مذكر مع مشيج مؤنث.

## ملخص مصور

الدُّرُسُ الْأُولَى: تتكاثر الخلايا بواسطة الانقسام الخلوي.



الدُّرُسُ الثَّانِي: تتحكم الصفات التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء في شكل الأبناء وسلوكهم.



## المَطَوِيَّاتُ : أنظم أفكارك

أنصق المطويات التي عملتها في كل درس على ورقة كبيرة مقواة. وأستعين بهذه المطويات على مراجعة ما تعلمته في هذا الفصل.



## أجيب عن الأسئلة التالية :

٧ التتابع. أصف بالترتيب أطوار الانقسام المنصف.

تتضاعف الكروموسومات ثم تصطف في أزواج في حين تتباعد أزواج الكروموسومات عن بعضها فتقسم الخلية انقسامًا متساويًا.

تتابع أطوار الانقسام السابقة دون أن تتضاعف الكروموسومات مرة أخرى فينتج أربع خلايا بكل منها نصف عدد الكروموسومات للخلية الأم.

٨ الكتابة التوضيحية. أوضح كيف ينتج عن الانقسام المتساوي خليتان متماثلتان وراثيًا.

➤ يتم نسخ المادة الوراثية الموجودة في الكروموسومات داخل الخلية قبل أن تنقسم الخلية.

➤ مع بدء الانقسام المتساوي تقصر الكروموسومات وتتحرك وتصطف على خط استواء الخلية.

➤ تنفصل الكروموسومات المزدوجة وتتحرك نحو طرفي الخلية المتقابلين.

➤ يكتمل انقسام الخلية وينتج خليتان تحتويان على نسخ متماثلة من الكروموسومات التي في كانت في الخلية الأصلية.

## صفات العائلة

المهدف: أتعرف الصفات الموروثة في عائلتي أو عائلة أحد أصدقائي.

## ماذا أعمل

١. أجمع صورًا تظهر ثلاثة أجيال في العائلة على الأقل. أحاول إيجاد صور لأكثر من شخص في كل جيل. وإذا أمكن، أختار صورًا تظهر أشخاصًا أعمارهم متقاربة.

٢. أنظر إلى الصور لأتعرف الصفات الجسدية التي يملكها كل شخص.

٣. أصح الصفات المشتركة للعائلة في قائمة، وأذكر من يشترك فيها؟

## أحلل نتائجي

➤ أراجع صفات الأشخاص في الجيل الأخير. من أين ورثوا كلًا من هذه الصفات؟

## أجيب عن الأسئلة التالية :

٩ **الاحظ.** كيف أرى الخلية وأدرس مكوناتها؟

إعداد شرائح للخلايا ودراستها تحت المجهر.

١٠ **التفكير الناقد.** إذا كان للطفل أبوان يحملان الجين السائد لعيون بنية اللون، فهل يكون للطفل عيون بنية أيضًا؟ أفسر إجابتي.

قد يحمل الطفل لون العيون البني مثل الأبوين، أما إذا كان كلا الأبوين يحملون جين متنحي للون آخر للعيون فإن الطفل قد لا يظهر بعيون بنية اللون.

١١ **أستعمل الأرقام.** ما عدد خلايا البكتيريا التي تنتج عن ٤ خلايا بعد انقسامها انقسامًا متساويًا مرة واحدة فقط؟

٨ خلايا.

١٢ **أختار الإجابة الصحيحة.** ما العمليتان اللتان يظهرهما الشكل؟



أ. الإخصاب والانقسام ب. الانتشار والبناء الضوئي  
ج. النمو وانقسام الخلية د. الإخصاب والانقسام المتصف

١٣ **صواب أم خطأ.** اكتشف مندل وجود الجينات في خلايا المخلوقات الحية. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

**العبارة صحيحة؛** توصل مندل إلى أن الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء خلال عملية التكاثر. وأن كل صفة موروثة يتحكم فيها عاملان؛ عامل من الأب، وآخر من الأم يسميان الجينات. ويحتوي الجين على المعلومات الكيميائية للصفة الموروثة. وتُخزن الجينات على الكروموسومات.

١٤ **صواب أم خطأ.** تنوع الصفات الوراثية يساعد أفراد النوع الواحد على البقاء والتكاثر. هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة؟ أفسر إجابتي.

**العبارة خاطئة؛** تساعد القدرة على تعلم المهارات المختلفة - وهي صفة مكتسبة - على المحافظة على البقاء والتكاثر، والاستجابة بشكل أفضل للتغيرات التي تحدث في البيئة.

## الفكرة العامة

١٥ **كيف** تنقل المخلوقات الحية الصفات إلى أبنائها؟

تنقل المخلوقات الحية صفاتها إلى أبنائها بواسطة الجينات عن طريق التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي.

## نموذج اختبار

أختار الإجابة الصحيحة:

١ أي العمليات التالية تؤدي إلى انقسام الخلية إلى خليتين متطابقتين؟

أ. الانقسام المنصف.

ب. الإخصاب.

ج. الانقسام المتساوي.

د. التكاثر الجنسي.

٢ أدرس الشكل التالي، وأجب عن السؤال الذي يليه:

الآباء	الجيل الأول	الجيل الثاني
أزهار أرجوانية	أزهار أرجوانية	
أزهار بيضاء		

إذا كانت صفة الأزهار الأرجوانية سائدة، فما صفات الأزهار التي أتوقع ظهورها إذا تم تلقيح أفراد الجيل الأول تلقيحاً ذاتياً؟

أ. جميعها أرجوانية.

ب. جميعها بيضاء.

ج. بعضها أرجواني وبعضها أبيض.

د. جميعها أرجوانية فاتحة.

٣ إذا كان عدد الكروموسومات في خلايا الحصان

٣٢ كروموسوماً، فما عدد الكروموسومات في

المشيح الذكر لهذا الحيوان؟

أ. ٨

ب. ١٦

ج. ٣٢

د. ٦٤

٤ الخلية المخصبة تتجّج بسبب:

أ. انقسام الخلايا الجنسية.

ب. اندماج الخلايا الجنسية.

ج. انقسام الخلايا الجسمية.

د. اندماج الخلايا الجسمية.

## نموذج اختبار

أجيب عن الأسئلة التالية :

٥ يبين الشكل التالي دورة حياة الخلية.



ما التغيرات الظاهرة في الشكل على الخلية في أثناء دورة حياتها؟ ولماذا لا تستمر الخلية في النمو؟

- يوضح الشكل نمو الخلية ومن ثم انقسامها لإنتاج خلايا جديدة.
- هناك عوامل متعددة تمنع استمرار نمو الخلية، وتحدد حجمها. ومن هذه العوامل النسبة بين مساحة الغشاء البلازمي وحجم الخلية. فكل خلية تحتاج إلى الأكسجين والسكر ومواد مغذية أخرى. ويجب أن تتخلص من الفضلات. وهذه المواد يجب أن تمر عبر الغشاء البلازمي. وكلما نمت الخلية ازداد حجمها، وازدادت كمية المواد التي تحتاج إلى تبادلها مع الوسط الخارجي. لذلك لا بد أن يقابل الزيادة في حجم الخلية زيادة في مساحة الغشاء البلازمي. إلا أن الغشاء البلازمي ينمو بمعدل أقل من نمو حجم الخلية، فتصبح مساحة الغشاء غير كافية لحصول الخلية على المواد التي تحتاج إليها، أو لتخلصها من الفضلات التي تنتجها، لذلك تتوقف الخلية عن النمو.

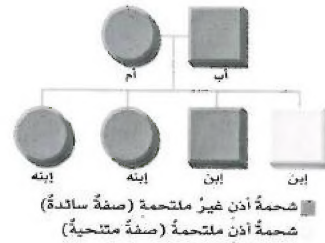
٦ قام مزارعٌ بإجراء عملية تلقيح لنبات البازلاء باستخدام بذور ملساء، وعند نمو المحصول وجد أن بذور بعض النباتات الناتجة مجمدة، وبذور النباتات الأخرى ملساء. كيف ظهرت البذور المجمدة في النباتات؟

صفة البذور المجمدة متنحية، وظهورها في نبات البازلاء على الرغم من أن المزارع استخدم بذور ملساء يدل على أن هذه البذور الملساء كانت هجين أي تحمل جين الصفة السائدة وجين الصفة المتنحية معاً، وعند حدوث عملية التلقيح التقت جينات الصفة المتنحية (البذور المجمدة) فظهرت في الجيل التالي.

#### اتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	٥٤	٢	٦٦
٣	٥٦	٤	٥٦
٥	٥٢	٦	٦٧-٦٦
٧	٦٨		

✓ أدرس الشكل التالي، وأجب عن السؤال الذي يليه:



ما عدد الأبناء الذين تظهر عليهم صفة شحمة الأذن الملتحمة، وما عدد الأبناء الذين تظهر عليهم صفة شحمة الأذن غير الملتحمة؟ لماذا ظهر تنوع في صفات جيل الأبناء؟ أفسر إجابتي.

عدد الأبناء الذين تظهر عليهم صفة شحمة الأذن الملتحمة = ١

عدد الأبناء الذين تظهر عليهم صفة شحمة الأذن غير الملتحمة = ٣

ظهور الصفة المتنحية (شحمة الأذن الملتحمة) في أحد الأبناء يدل على أن الأبوين حاملين لهذه الصفة المتنحية، ولكنها لم تظهر على الأبوين بسبب حملهما للصفة السائدة (شحمة الأذن غير الملتحمة)، وظهرت في ذلك الابن عندما التقت جينات الصفة المتنحية من الأبوين.